Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.18 Проектирование компьютерных сетей и разработка сетевых технологий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и защиты информации
наименование кафедры

протокол № 11 от "10" 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра вычислительной техники и защиты информации В.В. Тугов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры ВТ и ЗИ А.Л. Коннов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника В.В. Тугов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Коннов А.Л., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: является освоение студентами основных принципов и методов применяемых при организации и построении компьютерных сетей и разработки сетевых технологий.

Задачи:

- изучить методы построения компьютерных сетей (КС);
- исследовать основы организации и функционирования компьютерных сетей;
- рассмотреть сетевые операционные системы и основные сетевые стандарты, и протоколы;
- изучить и иметь представление об основных протоколах обмена в компьютерных сетях;
- исследовать вопросы, связанные с повышением надежности функционирования компьютерных сетей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Моделирование информационных процессов и систем, Б1.Д.В.12 Управление ресурсами в распределенных информационно-вычислительных системах, Б1.Д.В.14 Администрирование компьютерных сетей, Б1.Д.В.19 Системы распознавания образов*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен управлять проектами и разрабатывать в проектах организационное, конструкторское и технологическое обеспечение при проектировании, экспериментальных исследованиях и производстве ЭВМ ИС, формировать требования к архитектуре ИС, обеспечивать контроль качества в соответствии с регламентами организации	ПК*-6-В-3 Знает: типовые методы и технологии создания компьютерных сетей различной структуры ПК*-6-В-4 Умеет: оценивать эффективность и осуществлять технико-экономическое обоснование проектируемых компьютерных сетей	**Знать:** формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных программных систем с использованием различных методов и решений; методы анализа исходных данных для проектирования компьютерных сетей различной структуры; **Уметь:** осуществлять технико-экономическое обоснование проектируемых компьютерных сетей; самостоятельно находить нужную информацию по тематике и выбирать необходимые для организации информационные ре-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		сурсы и источники знаний в электронной среде **Владеть:** основными принципами организации и взаимодействия аппаратно-программных систем
ПК*-7 Способен осуществлять экономический мониторинг деятельности организации и управление работами проекта и анализ эффективности рисков в соответствии с полученным заданием	ПК*-7-В-1 Умеет: Выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей ПК*-7-В-2 Владеет: навыками применения инструментальных средств; методами проектирования компьютерной системы ПК*-7-В-3 Умеет: оценивать эффективность и осуществлять мониторинг компьютерных сетей ПК*-7-В-4 Владеет: основными принципами организации взаимодействия аппаратно-программных средств ПК*-7-В-5 Умеет осуществлять технико-экономическое обоснование проектных решений ПК*-7-В-6 Знает основы теории управления проекта	**Знать:** способы их организации и оптимизации; понятие системы управления, основные виды структур компьютерных сетей **Уметь:** выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; **Владеть:** *н*авыками применения инструментальных средств; методами проектирования программного обеспечения;

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**51,25**	**51,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**128,75**	**128,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в дисциплину	20	2			18
2	Методики проектирования компьютерных сетей	24	2	2	2	18
3	Оборудование и кабельные подсистемы	24	2	2	2	18
4	Проектирование структурированной кабельной системы (СКС)	30	2	4	6	18
5	Построение компьютерных сетей проводного доступа	30	4	2	4	20
6	Построение компьютерных сетей беспроводного доступа	28	4	2	2	20
7	Аппаратно-программные средства комплексной защиты КС	24	2	4		18
	Итого:	180	18	16	16	130
	Всего:	180	18	16	16	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение в дисциплину

Содержание дисциплины. Вопросы для проведения контроля знаний. Введение. Общая справка.

2. Методики проектирования компьютерных сетей

Каноническое проектирование КС. 2. Начальные этапы проектирования КС. Типовое проектирование КС. Проектирования корпоративных сетей. Общая схема этапов проектирования корпоративных сетей. Обзор циклов проектирования КС. Построения территориально-распределенной корпоративной сети. Основы методологии выполнения концептуального проектирования. Рекомендации по содержанию и порядку выполнения работ. Содержание итоговых документов концептуальной стадии проектирования. Регистрация проектных работ. Разработка технических заданий на создание КС.

3. Оборудование и кабельные подсистемы

Кабель типа «витая пара». Волоконно-оптические кабели для построения каналов связи. Общие сведения. Волоконно-оптические кабели. Оптический бюджет ВОЛС. Пример выбора оптического кабеля. Тестирование оптического волокна. Оборудование для ВОЛС. Технология прокладки волоконно-оптического кабеля. Маркировка оборудования ВОЛС. Общие требования по обеспечению надежности ВОЛП. Эксплуатация объектов ВОЛС. Лицензирование. Приемка в эксплуатацию объектов связи. Порядок приемки и ввода в эксплуатацию оборудования ВОЛП.

4. Проектирование СКС

Структурированная кабельная система. Общие понятия. Топология СКС. Подсистемы СКС. Телекоммуникационные разъемы. Интерфейсы СКС. Стадии проектирования СКС. Архитектурная стадия проектирования СКС. Телекоммуникационная стадия проектирования СКС. Пример проектирования СКС. Схемы прокладки кабельных трасс и расчет длины кабеля сети. Маркировка элементов оборудования. Выбор кабельной подсистемы для магистральной линии связи. Оценка работы кабельной подсистемы на основе выбранного оптического кабеля. Разработка спецификации на оборудование и материалы. Разработка подсистемы выделенного электропитания рабочих мест.

5. Построение компьютерных сетей проводного доступа

Пропускная способность. Целостность передачи. Готовность. Расчет пропускной способности сети. Расчёт степени использования канала. Расчет производительности сети. Расчет параметров при проектировании ВОЛП. Расчет основных параметров магистрали. Расчет надёжности оптической линии передачи. Расчёт численности штата для обслуживания сети. Расчет стоимости строительства ВОЛП.

6. Построение компьютерных сетей беспроводного доступа

Нормативно-правовая база строительства сетей беспроводного доступа. Технологии беспроводной передачи данных. Стандарты беспроводных сетей. Алгоритм процесса строительства сетей беспроводного доступа. Этапы разработки сети беспроводного доступа. Сети беспроводного доступа технологии Wi-Fi. Пример организации беспроводной сети Wi-Fi сегмента. Радиообследование (Site Survey) зоны покрытия сети Wi-Fi.

Этапы проведения радиообследования объекта для Wi-Fi. Подход к формированию схемы расположения ячеек сети Wi-Fi. Цифровая сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM. Антенно-фидерные устройства сетей и систем связи. Классификация рабочих частот. Основные характеристики антенн. Общие сведения для антенн КВ - УКВ и СВЧ диапазонов. Антенные мачты и башни. Пример использования разных типов антенн.

7. Аппаратно-программные средства комплексной защиты КС.

Классификация аппаратно-программных средств защиты информации в КС. Защита внешнего периметра КС. Классификация МЭ по принципам функционирования. Построение схемы защиты КС на основе МЭ. Программные средства защиты информации в КС. Классификация программных СЗИ. Системы обнаружения атак. Программно-аппаратные комплексы защиты информации в КС.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Протокол TCP/IP	2
2	3	Работа с кабелем типа «витая пара»	2
3	4	Установка драйверов для сетевой платы, инсталляция сетевой службы	2
4	4	Настройка свойств клиента сети и настройка IP адреса компьютера	4
5	5	Разработка ПО для контроля трафика в сети	2
6	5	Изучение пакета NetCracker Pro. Передача информации в вычислительной сети технологии Ethernet (Fast Ethernet)	2
7	6	Построение локальных вычислительных сетей с использованием технологии Ethernet (ПО NetCracker)	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Типовое проектирование КС. Проектирования корпоративных сетей.	2
2	3	Кабель типа «витая пара». Волоконно-оптические кабели для построения каналов связи	2
3	4	Интерфейсы СКС. Стадии проектирования СКС. Архитектурная стадия проектирования СКС.	4
4	5	Расчет параметров при проектировании ВОЛП. Расчет основных параметров магистрали.	2
5	6	Этапы разработки сети беспроводного доступа. Сети беспроводного доступа технологии Wi-Fi	2
6	7	Защита внешнего периметра КС. Классификация МЭ по	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		принципам функционирования. Построение схемы защиты КС на основе МЭ.	
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Михальченко, С. Г.** Компьютерные системы и сети. Проектирование компьютерных сетей в пакете OPNET : учебное пособие / С. Г. Михальченко, Е. А. Еремеева. — Москва : ТУСУР, 2011. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/11464.
2. **Вишневский, В. М.** Теоретические основы проектирования компьютерных сетей [Текст] / В. М. Вишневский; Рос. акад. наук, Ин-т проблем передачи информации. - М. : Техносфера, 2003. - 512 с.
3. **Гвоздева, Т. В.** Проектирование информационных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. - 509 с.

5.2 Дополнительная литература

1. **Платунова, С. М.** Ethernet switches L2&L3. Проектирование, настройка, диагностика сетей передачи данных. Учебное пособие по дисциплинам: Теория проектирования вычислительных систем, Компьютерные сети и телекоммуникации, Архитектура и аппаратные средства вычислительных сетей : учебное пособие / С. М. Платунова, И. В. Елисеев, Е. Ю. Авксентьева. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136432.
2. **Пятибратов, А. П**. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебник для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко .- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 736 с
3. **Колосовский, Е. А.** Устройства приема и обработки сигналов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Колосовский . - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 456 с.
4. **Палмер, М.** Проектирование и внедрение компьютерных сетей = Designing and Implementing Local and Wide Area Networks, Second Edition [Текст] : учеб. курс / М. Палмер, Р. Б. Синклер.- 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 740 с.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Информационные технологии в проектировании и производстве : журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2022;
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва: Агентство "Роспечать" ", 2022;
- Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018- 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека портала «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» http://www.ict.edu.ru/lib
2. Федеральный портал «Российское образование» www.edu.ru
3. Навигационная система по электронным ресурсам образования, науки и инноваций в

России www.informika.ru

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024].
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и лаборатория периферийных средств и сетевых технологий. Используется оборудование: Стойка 19"; коммутатор D-Link DES-1100-26; коммутатор D-Link DES-3526; коммутатор D-Link DFL-260E; коммутатор Cisco <SRW208MP-K9-EU>SF302-08MP; экран межсетевой Cisco ASA5505-K8; "Глонасс-GPS"- модуль типа "SIM908"; модуль беспроводной связи Xbee; антенна РЭМО ВОЛНА-digital; антенна АШ-433(М).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.